|  |  |
| --- | --- |
|  | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

***К НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ***

***НА ТЕМУ:***

**Система прогнозирования перегрузки СХД с интеллектуальной подсистемой настройки**

Студент группы ИУ5-82Б **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** А.М. Ким

(код группы) (подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Научный руководитель **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** А.А. Максаков

(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель от кафедры **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** В.И. Терехов

(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Оценка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2024 г.

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана**

**(национальный исследовательский университет)»**

**(МГТУ им. Н.Э. Баумана)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ИУ5

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  В.И. Терехов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение научно-исследовательской работы**

по теме: Исследование моделей для прогнозирования перегрузки СХД

**Студент группы** ИУ5-82Б Ким Алексей Максимович   
 (Фамилия имя отчество)

**Направленность НИР** (учебная, исследовательская, практическая, производственная, др.) исследовательская

**Источник тематики** (кафедра, предприятие, НИР) учебная тематика

**График выполнения НИР**: 25% к 5 нед., 50% к 9 нед., 75% к 13 нед., 100% к 16 нед.

***Техническое задание*:**Исследование аналогов для прогнозирования перегрузки СХД. Сравнительный анализ моделей.

***Оформление научно-исследовательской работы:***

Расчетно-пояснительная записка, минимальный объем 16 листов формата А4.

Приложения: графический (иллюстративный) материал (чертежи, схемы, диаграмма и т.п.)

Дата выдачи задания «20» февраля 2024 г.

Научный руководитель **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** А.А. Максаков

(подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Студент группы ИУ5-82Б **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_** А.М. Ким

(код группы) (подпись, дата) (инициалы и фамилия)

Примечание: Задание оформляется в двух экземплярах: один выдается студенту, второй хранится на кафедре.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc165935967)

[АНАЛИЗ АНАЛОГОВ СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПЕРЕГРУЗКИ СХД 5](#_Toc165935968)

[**1. Постановка проблемы 5**](#_Toc165935969)

[**1.1 Описание проблемы 5**](#_Toc165935970)

[**1.2 Описание предметной области 5**](#_Toc165935971)

[**1.2.1 Технологии хранения данных 6**](#_Toc165935972)

[**1.2.2 Системы управления базами данных (СУБД) 6**](#_Toc165935973)

[**1.2.3 Мониторинг и аналитика 6**](#_Toc165935974)

[**2. Анализ и сравнение аналогов 6**](#_Toc165935975)

[**2.1 HPE System Reporter 7**](#_Toc165935976)

[**2.2 Описание системы прогнозирования перегрузки СХД с интеллектуальной подсистемой. 8**](#_Toc165935977)

[**2.2 Сравнение аналога с моей системой 10**](#_Toc165935978)

[ВЫВОДЫ 12](#_Toc165935979)

[Список используемых источников 13](#_Toc165935980)

# 

# **ВВЕДЕНИЕ**

Актуальность данного исследования обусловлена стремительным ростом объемов данных в современном мире. С каждым годом количество генерируемой информации увеличивается, что связано с рядом факторов. Во-первых, увеличение числа интернет-пользователей в мире способствует генерации большего объема данных. Во-вторых, рост популярности контента высокого качества, требует больших мощностей для их хранения и обработки.

Системы хранения данных (СХД) играют ключевую роль в управлении этими объемами информации. Они не только обеспечивают хранение данных, но и гарантируют их доступность и безопасность, что является критически важным для бизнес-процессов современных компаний. Перегрузка таких систем может привести к серьезным сбоям, вплоть до полной потери данных, что недопустимо в бизнес-среде.

В связи с этим возникает острая необходимость в прогнозировании нагрузок на системы хранения данных. Эффективное прогнозирование позволяет не только оптимизировать использование ресурсов, но и предотвратить длительные простои, минимизируя тем самым потери данных и финансовые издержки. Для решения этой задачи активно используются современные методы искусственного интеллекта и машинного обучения, которые позволяют анализировать большие объемы информации и делать точные прогнозы в реальном времени.

# **АНАЛИЗ АНАЛОГОВ СИСТЕМЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПЕРЕГРУЗКИ СХД**

## **Постановка проблемы**

В современных системах хранения данных одной из ключевых задач является мониторинг и управление объёмами данных для оптимизации использования ресурсов и предотвращения сбоев. Эта проблема связана с необходимостью оперативного реагирования на изменение состояния заполнения томов данных, что требует от операторов систем хранения данных не только технических знаний, но и оперативных решений для поддержания баланса между доступностью и эффективностью использования дискового пространства.

## **Описание проблемы**

В работе оператора систем хранения данных возникает необходимость отслеживания состояния заполнения томов данных. При приближении заполнения тома к задаваемому заранее пороговому значению оператор должен принимать решение об удалении ненужных данных или о вводе в строй новых томов для сохранения информации.

## **Описание предметной области**

Предметная область, связанная с управлением хранилищами данных, включает в себя комплекс технологий, процедур и систем, которые обеспечивают эффективное хранение, управление и защиту данных в информационных системах. Она охватывает аспекты от физического размещения данных на различных типах носителей до использования программного обеспечения для управления данными и мониторинга их состояния. Вот ключевые элементы этой предметной области:

### **Технологии хранения данных**

Технологии хранения данных охватывает широкий спектр решений, каждое из которых имеет свои особенности и применения. Ниже приведено подробное описание различных типов систем хранения данных.

Системы хранения:

SAN (Storage Area Network): Это высокоскоростная сеть, которая соединяет массивы хранилищ с серверами. SAN обеспечивает высокий уровень производительности и гибкости, позволяя множеству серверов получать доступ к общим объемам хранения данных. Это идеальное решение для приложений, требующих интенсивной работы с данными, таких как крупные базы данных и системы электронной почты.

NAS (Network Attached Storage): Это устройство хранения, подключенное к сети, предоставляющее файловое хранение различным клиентам и серверам в локальной сети (LAN). NAS прост в установке и управлении, что делает его популярным выбором для малого и среднего бизнеса, а также для домашних сетей.

DAS (Direct Attached Storage): Это хранилище данных, непосредственно подключенное к компьютеру или серверу. DAS не требует сетевой инфраструктуры для подключения к другим серверам, что упрощает конфигурацию и уменьшает затраты. Однако это также ограничивает гибкость доступа к данным с других компьютеров.

Современные решения

Облачные хранилища: Облачные хранилища предоставляют возможности хранения данных в интернете, позволяя пользователям и организациям сохранять файлы и данные в удаленной инфраструктуре. Это обеспечивает легкую масштабируемость, высокую доступность и гибкость, поскольку пользователи могут получать доступ к своим данным с любого устройства и в любом месте. Облачные хранилища также предлагают модели оплаты по факту использования, что делает их экономически выгодными для многих организаций.

Объектные хранилища: Этот тип хранилищ использует метод организации информации, который управляет данными как объектами, а не как файлами или блоками. Каждый объект содержит данные, метаданные и уникальный идентификатор, что позволяет хранить большие объемы неструктурированных данных. Объектные хранилища особенно полезны для приложений, связанных с большими данными, цифровыми медиа и хранением архивов.

Каждая из этих технологий имеет свои преимущества и недостатки, и выбор конкретного решения зависит от конкретных требований и условий использования. Это многообразие технологий обеспечивает гибкость и множество опций для организаций, стремящихся оптимизировать свои системы хранения данных.

### **Системы управления базами данных (СУБД)**

Системы управления базами данных (СУБД) играют важную роль в современных информационных системах, обеспечивая эффективное управление и структурирование данных. Они являются ключевыми компонентами, позволяющими организациям обрабатывать, хранить и извлекать информацию в соответствии с различными бизнес-требованиями. СУБД обладают рядом функций, которые способствуют оптимизации и ускорению доступа к данным:

СУБД предоставляют мощные инструменты для организации данных в структурированном и логическом порядке. Они поддерживают создание схем данных, которые определяют и регулируют структуру таблиц, связей, ключей и ограничений. Это структурирование обеспечивает не только упорядоченное хранение данных, но и повышает эффективность операций с данными.

Одной из важнейших функций СУБД является управление транзакциями, что включает в себя механизмы для гарантирования целостности данных даже в условиях многопользовательского доступа. Системы управления транзакциями обеспечивают выполнение групп операций как единого целого, что является критически важным для поддержания точности и надежности данных.

СУБД разработаны для эффективной обработки запросов к данным. Это включает в себя способность выполнять сложные запросы с использованием языка запросов, такого как SQL. Операторы этого языка позволяют формулировать сложные запросы, которые могут включать выборку, вставку, обновление и удаление данных.

Для обеспечения быстрого доступа к данным СУБД используют индексацию. Индексы помогают ускорить поиск данных путем создания дополнительных структур, которые позволяют быстрее находить информацию в больших объемах данных. Кроме того, системы обладают встроенными механизмами для оптимизации запросов, которые анализируют и модифицируют запросы для их наиболее эффективного выполнения.

Системы управления базами данных являются неотъемлемой частью инфраструктуры многих организаций, предоставляя необходимые инструменты для обработки и анализа данных. Благодаря своей функциональности и мощи, СУБД способствуют повышению производительности, обеспечивая надежное и эффективное управление данными.

### **Мониторинг и аналитика**

Инструменты и методы для отслеживания использования ресурсов хранилища, анализа производительности системы и предсказания потребностей в расширении хранилища. Это включает установку пороговых значений для оповещений о заполнении и использования аналитических инструментов для прогнозирования будущих требований.

## **Анализ и сравнение аналогов**

Для управления объёмом данных на хранилищах и предотвращения их переполнения используются системы уведомлений о пороговых значениях заполнения. В анализе и сравнении находится ключевая особенность актуальности моей системы – аналогов практически нет. Рассмотрим похожую систему для дальнейшего сравнения.

### **HPE System Reporter**

HPE System Reporter является инструментом для мониторинга и отчётности, который используется в управлении системами хранения данных, предоставляемых Hewlett Packard Enterprise (HPE). Этот инструмент позволяет операторам систем получать подробные данные о производительности и использовании ресурсов в их хранилищах данных.

Основные преимущества HPE System Reporter включают:

1. Мониторинг производительности: System Reporter предоставляет данные о производительности системы хранения, что позволяет операторам оптимизировать работу системы и своевременно выявлять потенциальные проблемы.
2. Управление пороговыми значениями и оповещениями: Инструмент

позволяет настроить пороговые значения для различных параметров системы хранения, таких как использование дискового пространства или производительность I/O операций. При достижении этих порогов система может автоматически отправлять оповещения, что помогает предотвратить перегрузку системы или её сбой.

1. Отчётность: System Reporter предоставляет обширные возможности для создания отчётов, которые могут быть настроены для отображения различной информации о состоянии системы хранения. Эти отчёты могут помочь в анализе тенденций использования и планировании будущих расширений системы хранения.

HPE System Reporter представляет собой мощный инструмент для операторов данных, который помогает обеспечивать высокую производительность и доступность систем хранения данных, а также помогает в принятии обоснованных решений на основе данных о текущем состоянии инфраструктуры хранения.

На рисунке 1 представлен интерфейс системы.

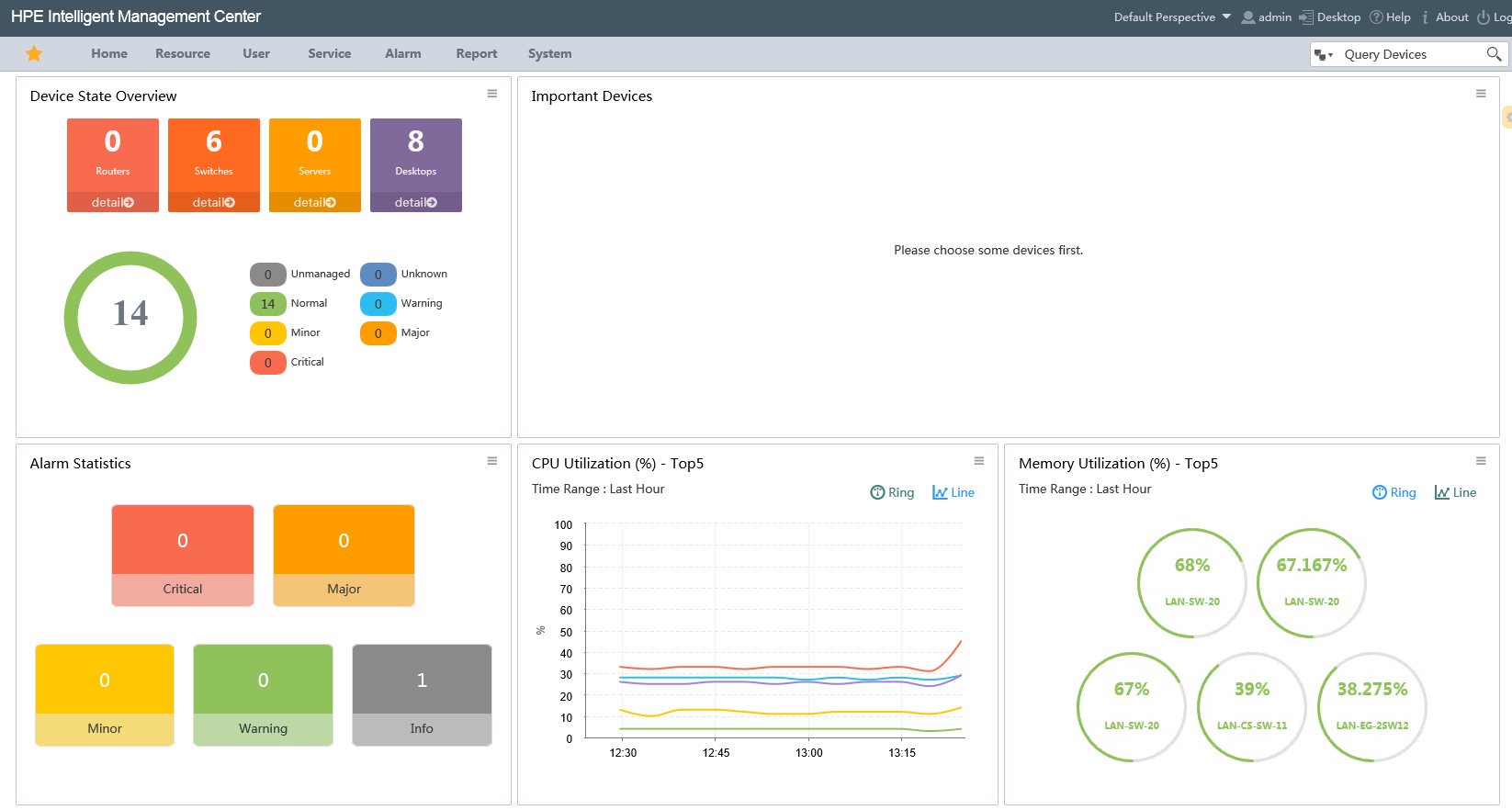


Рисунок 1 – Интерфейс HPE system reporter

### **Описание системы прогнозирования перегрузки СХД с интеллектуальной подсистемой**

Система прогнозирования перегрузки СХД с интеллектуальной подсистемой — это передовое решение для управления данными, способное функционировать на разнообразных устройствах, поддерживающих Docker Container, за исключением мобильных устройств. Это делает её универсальной и адаптируемой к различным рабочим средам, предоставляя возможности анализа и управления в реальном времени.

Основные характеристики и преимущества системы:

1. Прогнозирование загрузки томов данных: Система оснащена

интеллектуальными алгоритмами для прогнозирования загрузки томов данных. Это ключевая функция помогает операторам предвидеть и предотвратить возможные перегрузки, обеспечивая тем самым непрерывность и надежность хранения данных.

1. Настройка модели прогнозирования: Одной из уникальных

особенностей проектируемой системы является гибкость в настройке параметров модели прогнозирования. Операторы могут варьировать параметры в зависимости от специфики данных и требований к системе, что делает прогнозы более точными и адаптированными к конкретным условиям эксплуатации.

1. Визуализация данных прогноза: Система предоставляет продвинутые

инструменты для визуализации, включая графики с прогнозируемой загрузкой томов данных. Эти визуальные инструменты не только помогают операторам легче интерпретировать прогнозы, но и способствуют оптимизации работы систем хранения данных (СХД), позволяя принимать обоснованные управленческие решения.

Таким образом, система прогнозирования перегрузки СХД с интеллектуальной подсистемой представляет собой мощное средство для управления СХД, предлагая операторам комплексный набор инструментов для мониторинга, прогнозирования и оптимизации загрузки данных. Это решение улучшает эффективность работы систем хранения и уменьшает риски, связанные с перегрузкой данных, обеспечивая высокую производительность и доступность критически важных данных.

На рисунке 2 представлен интерфейс системы прогнозирования перегрузки СХД с интеллектуальной подсистемой.

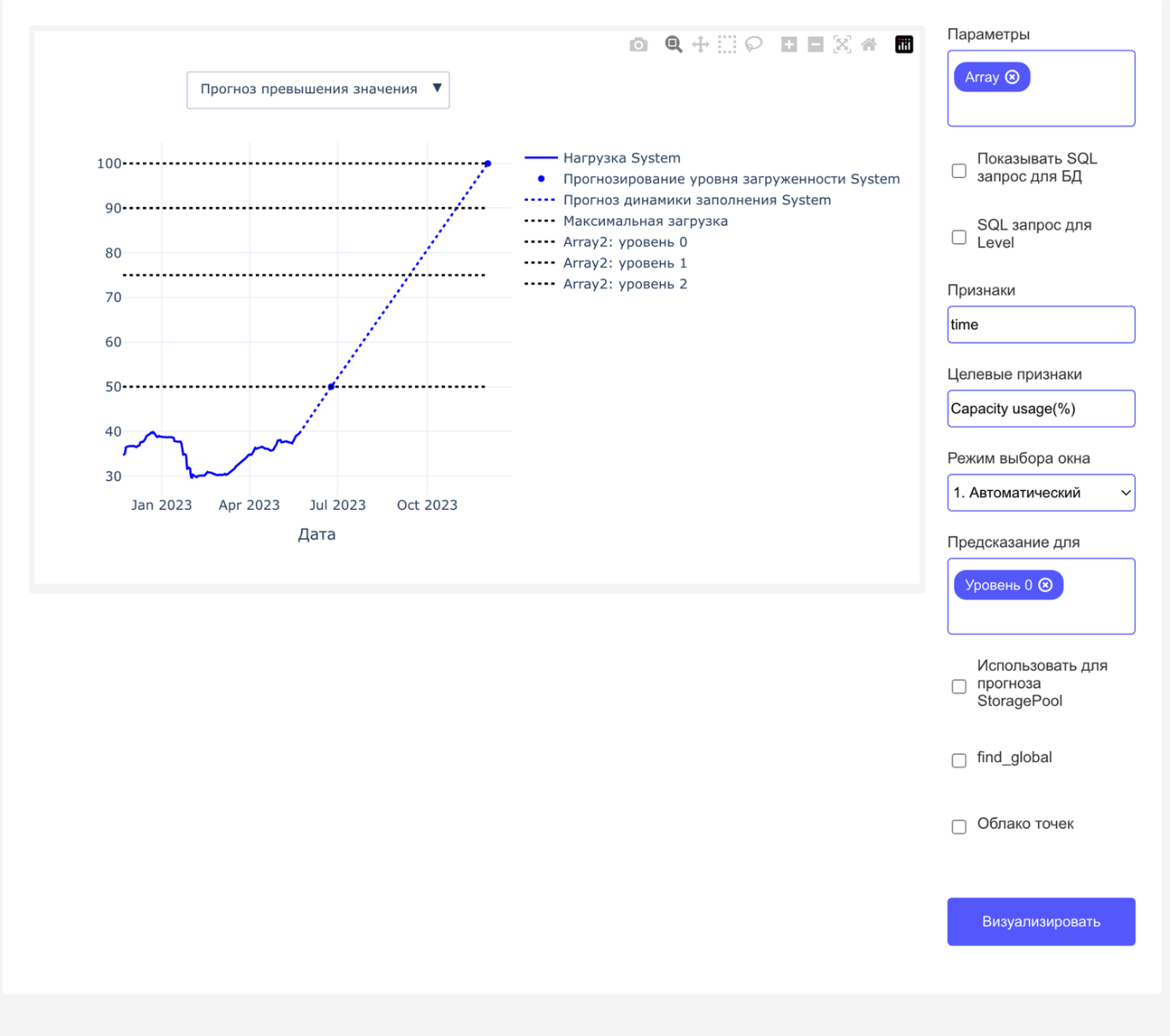


Рисунок 2 – Интерфейс системы прогнозирования перегрузки СХД с интеллектуальной подсистемой

### **Сравнение аналога с проектируемой системой**

В разделе, посвященном сравнению системы прогнозирования перегрузок СХД с интеллектуальной подсистемой и HPE System Reporter, обращается внимание на то, как эти системы управляют данными и предотвращают перегрузки, хотя и имеют ряд существенных отличий в своих подходах и функциональности.

Система прогнозирования перегрузок с интеллектуальной подсистемой отличается высокой универсальностью и гибкостью. Она разработана таким образом, чтобы быть совместимой с различными устройствами, поддерживающими Docker Container, исключая мобильные устройства. Это позволяет легко интегрировать систему в разнообразные среды, предоставляя пользователям возможность настройки и адаптации под конкретные требования и условия эксплуатации. Вдобавок, система использует алгоритмы машинного обучения для прогнозирования нагрузок, что дает операторам возможность точно настраивать прогнозы в соответствии с потребностями их данных.

В отличие от нее, HPE System Reporter тесно интегрирован с оборудованием HPE и оптимизирован для работы именно с их системами хранения данных. Эта система больше ориентирована на предоставление отчетов по производительности и использованию данных, что позволяет операторам анализировать исторические данные для принятия обоснованных решений. Однако в ней меньше возможностей для настройки прогнозов, так как основное внимание уделено мониторингу и отчетности с использованием заранее установленных порогов.

Кроме того, в системе прогнозирования перегрузок с интеллектуальной подсистемой предусмотрена функция визуализации предсказаний нагрузки, которая включает графики и другие визуальные инструменты. Эти инструменты помогают операторам не только просматривать данные, но и эффективно планировать действия для оптимизации работы системы. В то время как HPE System Reporter предлагает подробные отчеты о производительности, она не фокусируется на визуализации прогнозов, что может быть менее удобно для быстрого реагирования на изменения в загрузке систем.

Таким образом, выбор между этими двумя системами во многом зависит от специфических потребностей организации в адаптивности и глубине аналитики. Система прогнозирования перегрузок с интеллектуальной подсистемой предлагает более гибкий и настраиваемый подход, в то время как HPE System Reporter идеально подходит для тех, кто ищет глубокую интеграцию с HPE и сильные позиции в отчетности и мониторинге.

# **ВЫВОД**

На основе проведенного анализа можно утверждать, что система прогнозирования перегрузки систем хранения данных с интеллектуальной подсистемой настройки является инновационным и передовым решением в области управления данными. Эта система оснащена мощными функциями, которые позволяют не только предотвращать перегрузку данных, но и значительно повышать надежность систем хранения данных.

Одним из ключевых преимуществ системы является её гибкость в настройке, что позволяет пользователям адаптировать функционал под конкретные потребности и условия эксплуатации. Такая возможность делает систему особенно ценной в условиях, когда требуется учет уникальных аспектов работы предприятия или организации. Интеллектуальные алгоритмы, лежащие в основе системы, обеспечивают точное прогнозирование, благодаря чему операторы могут эффективно распределять ресурсы, предотвращать возможные сбои и оптимизировать процессы хранения данных.

Система также включает в себя удобные инструменты для мониторинга и визуализации данных, которые предоставляют операторам ясное представление о текущем состоянии системы хранения данных. Это способствует быстрому и точному принятию решений, а также помогает в планировании и проведении необходимых коррективных действий.

В сравнении с другими системами, такими как HPE System Reporter, интеллектуальная система прогнозирования перегрузок демонстрирует значительные преимущества в плане адаптивности и функциональности. В то время как HPE System Reporter сосредотачивается на отчетности и мониторинге с использованием заранее определенных настроек, интеллектуальная система предлагает более широкие возможности настройки и глубокий анализ данных.

Таким образом, благодаря своей адаптабельности, мощным аналитическим возможностям и пользовательской настройке, система прогнозирования перегрузок с интеллектуальной подсистемой представляет собой выдающееся решение, которое может существенно повысить эффективность управления данными на предприятиях различного масштаба и специализации.

# **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Методические рекомендации по подготовке и защите выпускной квалификационной работы бакалавра. / Кротов Ю.Н. [Электронный ресурс] – URL: https://drive.google.com/file/d/1pEcfTr3xDdJ81Hxz2F6GcbtNV1n3dan6/view. (дата обращения: 03.05.2024).
2. System Reporter overwiew. / HPE [Электронный ресурс] – URL: <https://www.hpe.com/psnow/resources/ebooks/a00114824en_us_v2/sr_overview.html> (дата обращения 04.05.2024).
3. System Reporter threshold alerts conscept / techhub [Электронный ресурс] – URL: <https://techhub.hpe.com/eginfolib/storage/docs/3PARStorStoreServStorage/3PARStorServManagementConsole/SSMC3_7_OLH/_help_start.html#general/toc-s-system-reporter-alert-concepts.html> (дата обращения 04.05.2024).
4. СХД (Система хранения данных) / itglobal [Электронный ресурс] – URL: <https://itglobal.com/ru-ru/company/glossary/shd-sistema-hraneniya-dannyh/> (Дата обращения 04.05.2024).
5. Сеть хранения данных / Wikipedia [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%82%D1%8C_%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85> (дата обращения 05.05.2024).